

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-11838

(43) 公開日 平成7年(1995)1月13日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

E 0 5 F 15/10

E 0 6 B 3/90

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-177460

(22) 出願日 平成5年(1993)6月23日

(71) 出願人 000183417

住友特殊金属株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目7番19号

(72) 発明者 高橋 忠一

東京都千代田区神田錦町2丁目11番 三洋

貿易ビル 住友特殊金属株式会社東京本社

内

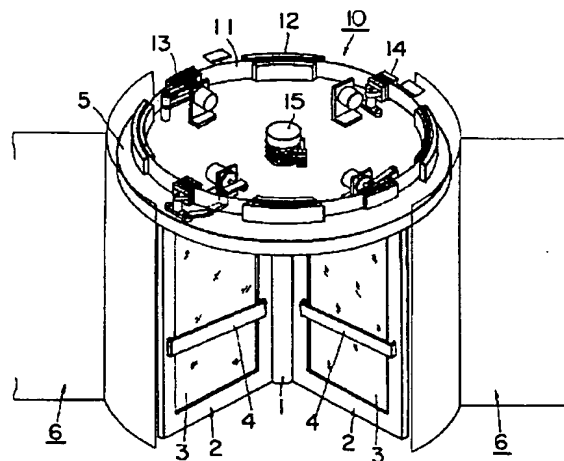
(74) 代理人 弁理士 押田 良久

(54) 【発明の名称】 回転ドアの駆動装置

(57) 【要約】

【目的】 外気の侵入を防止して、屋内の空調に要する電力消費を低減させ、また強風時などでも軽く押すだけで出入りでき、さらにあらゆる利用者が安全に出入りできる回転ドアの駆動、制動装置の提供。

【構成】 導電性金属からなる帯状駆動リング11を回転ドアの回転軸1の中心と一致するように建物の梁や天井などにブラケットなどを介して吊支し、回転ドアの天井部5上に帯状駆動リング11の周方向の所定対向位置には、リニアインダクションモータ12、固定側の帯状駆動リング11に制動をかける渦電流式制動機13、停止状態を維持するための機械式制動機14を配置し、人がドアに配置された起動バーを押すことにより回転し、駆動、制御などの回路を電氣的に制御するとともに、動力の割合を利用者の人力対電氣的な動力を6〜8対4〜2程度にすることにより、利用者がより安全かつ自然に回転ドアを利用できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 導電性金属からなる帯状駆動リングを回転ドアの上下端の少なくとも一方に着設あるいはこれに対向する建物側に着設し、該帯状駆動リングを非接触で介して対向する弓形状の磁性板と該磁性板対向面にスロットを有する弓形状のステータとからなり該帯状駆動リングを駆動させる少なくとも1つのリニアインダクションモーターと、該帯状駆動リングを介して非接触で対向し各対向面が異磁極を有する一対の弓形状磁石とからなり該帯状駆動リングを渦電流の作用により制動させる少なくとも1つの渦電流式制動機と、該帯状駆動リングを所要部材により機械的に挟み込んで停止させる少なくとも1つの機械式制動機とからなる駆動、制動機構を、該帯状駆動リングを着設した回転ドアの上下端あるいは建物と対向位置にある建物あるいは回転ドアの上下端に配設したことを特徴とする回転ドアの駆動装置。

【請求項2】 表面に所定間隔で所要寸法の永久磁石を配置した導電性金属からなる帯状駆動リングを用いることを特徴とする請求項1記載の回転ドアの駆動装置。

【請求項3】 回転ドアの入口近傍及び／又はドア枠内の人の存在の確認を行う手段、人がドアに配置された起動バーを押圧するか否かの確認を行う手段、人がドアに配置された起動バーを押圧しながら入口側から移動してきたことの確認を行う手段、回転ドアと壁との間に人又は物が挟まれたことを検知する手段、人がドアに配置された起動バーを押圧しながら出口側に移動してきたことの確認を行う手段、人がドアに配置された起動バーから手を離れたことの確認を行う手段、回転ドアの出口近傍及び／又はドア枠内の人の存在の確認を行う手段の各手段を有し、各手段での確認と予め定められたプログラムに従ってリニアインダクションモーター、渦電流式制動機、機械式制動機の制御を行うことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の回転ドアの駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、回転ドアを駆動、制御する装置に係り、帯状駆動リングを用いたリニアインダクションモーターと制動機とを使用して、人が軽く押すだけで安全に出入りでき、回転し続けたり不用意に回転することがない回転ドアの駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】回転ドアは、一定方向に回転する1本の回転軸に、放射状に複数枚のガラス製あるいはアクリル製の扉を取付けたもので、出入りしようとする人が扉を押すことによって該回転軸を中心に扉が回転し、その扉の回転速度に合わせて人が移動することにより屋内あるいは屋外へ出入りできる構成であり、従来から銀行やホテルの玄関などに設置されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記の従来の回転ドア

は、自動ドアのように電力を用いることがないので経済的であり、また回転ドアの設置により玄関に高級なイメージをもたらすことができるなどの効果を有する反面、以下のような欠点があった。すなわち、回転ドアは、一旦回り出すとその慣性により回転が止まり難いので、回転する間外気が屋内へ多量に侵入することになり、その結果屋内の空調に要する電力消費が多くなり、かつ後続の人が出入りし難い。また、強風時など、回転軸を中心とする両扉に同時に圧力が加わった場合は、ドアが回転しなくなることがあり、さらに、回転軸を中心とする一方の扉に集中的に圧力が加わると、ドアが回転し続け止まらなくなるなどの問題があった。

【0004】この発明は、上記の問題を解決し、外気の侵入を防止して、屋内の空調に要する電力消費を低減させ、また強風時などでも軽く押すだけで出入りでき、さらにあらゆる利用者が安全に出入りできる回転ドアの駆動、制動装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】発明者は、上述の目的を達成するために種々の検討を重ねた結果、回転ドアの動力を利用者の人力による動力からモーターによる電氣的な動力で制御することに着目し、安全性を確保しながらドアの回転を電氣的に制御することは難しく、また利用者の予期できない行動に瞬時に対応できる駆動装置及び制御装置を必要とすることを知見した。そこで、発明者は、回転ドアの上部または下部あるいはその両方に着設した導電性金属からなる帯状駆動リングあるいは表面に所定間隔で所要寸法の永久磁石を配置した導電性金属からなる帯状駆動リングを、リニアインダクションモーターにより駆動させることにより、ドアの回転を素早く起動させることを実現し、また、該帯状駆動リングを該モーターの逆回転接続による制動と渦電流の作用による制動機との併用により制動することにより、瞬時の制動にも十分対応できることを知見した。さらに、発明者は安全性を確保するため、回転ドアの所要部にセンサーを設置し、定位置、起動、駆動、排出等の制御検出分割方式とし、例えば、ドアは所定の起動バーを押さないと回転せず、またその起動バーから手が離れるとドアは徐々に停止するなど、駆動、制動などの動力を電氣的に制御するとともに、動力の割合を利用者の人力対電氣的な動力を6～8対4～2程度にすることにより、利用者がより安全かつ自然に回転ドアを利用できることを確認し、この発明を完成した。

【0006】すなわち、この発明は、導電性金属からなる帯状駆動リングを回転ドアの上下端の少なくとも一方に着設あるいはこれに対向する建物側に着設し、該帯状駆動リングを非接触で介して対向する弓形状の磁性板と該磁性板対向面にスロットを有する弓形状のステータとからなり該帯状駆動リングを駆動させる少なくとも1つのリニアインダクションモーターと、該帯状駆動リング

を介して非接触で対向し各対向面が異磁極を有する一対の弓形状磁石からなり該帯状駆動リングを渦電流の作用により制動させる少なくとも1つの渦電流式制動機と、該帯状駆動リングを所要部材により機械的に挟み込んで停止させる少なくとも1つの機械式制動機とからなる駆動、制動機構を、該帯状駆動リングを着設した回転ドアの上下端あるいは建物と対向位置にある建物あるいは回転ドアの上下端に配設したことを特徴とする回転ドアの駆動装置である。また、この発明は、上記構成の装置において、表面に所定間隔で所要寸法の永久磁石を配置した導電性金属からなる帯状駆動リングを用いることを特徴とする回転ドアの駆動装置である。

【0007】さらに、この発明は、上記構成の装置において、回転ドアの入口近傍及び／又はドア柵内の人の存在の確認を行う手段、人がドアに配置された起動バーを押圧するか否かの確認を行う手段、人がドアに配置された起動バーを押圧しながら入口側から移動してきたことの確認を行う手段、回転ドアと壁との間に人又は物が挟まれたことを検知する手段、人がドアに配置された起動バーを押圧しながら出口側に移動してきたことの確認を行う手段、人がドアに配置された起動バーから手を離れたことの確認を行う手段、回転ドアの出口近傍及び／又はドア柵内の人の存在の確認を行う手段の各手段を有し、各手段での確認と予め定められたプログラムに従ってリニアインダクションモーター、渦電流式制動機、機械式制動機の制御を行うことを特徴とする回転ドアの駆動装置である

【0008】

【作用】以下にこの発明の作用を図面に基づいて説明する。図1及び図2は、この発明による回転ドアの駆動装置を回転ドアに着設した一例を示す斜視説明図及び断面説明図であり、図3は、この発明による回転ドアの駆動装置の一実施態様を示す斜視説明図である。また図4は、この発明による回転ドアの駆動装置を構成する帯状駆動リングの他の形態を示す断面説明図であり、さらに図5は、帯状駆動リングの表面に永久磁石を配置させた一例を示す正面説明図である。図6はセンサーの配置箇所を示す回転ドアの上面説明図であり、図7はこの発明による回転ドアの駆動装置の制御の一例を示す制御ブロック図である。図1及び図2において、1は回転ドアの中心に位置する回転軸であり、ここでは立設したシャフト(図示せず)にベアリングを介して回転自在に装着され、回転軸1に放射状に4枚のドア枠2が配設され、回転ドア内に4つに区分されたドア柵が形成される。ドア枠2は所定の矩形枠からなり、枠内にここではガラス3を嵌め込んである。さらに、各ドア枠2には人が手で押すための起動バー4が配置してある。回転ドアの天井部5は4枚のドア枠2の上に固定され、天井部5の上面にはこの発明による回転ドアの駆動装置10が載置される。尚、6は建物の壁などである。

【0009】図2に示す如く、導電性金属からなる帯状駆動リング11は、回転ドアの回転軸1の中心と一致するように建物の梁や天井などにブラケットなどを介して吊支してあり、図3に示す如く、回転ドアの天井部5上に帯状駆動リング11の周方向の所定対向位置には、駆動用リニアインダクションモーター(以下LIMという)12、固定側の帯状駆動リング11に制動をかける渦電流式制動機13、渦電流式制動機13などの制動により減速された回転ドアを完全に停止させ、またその停止状態を維持するための機械式制動機14がそれぞれ配置されている。図中15は前記LIM12、渦電流式制動機13、機械式制動機14などに電力を供給する受電スリップリングである。ここでは、帯状駆動リング11を建物の梁や天井に設けて、LIM12、渦電流式制動機13及び機械式制動機14を回転ドアの天井部5に設けているが、逆に駆動、制動機構を建物の天井に設け帯状駆動リング11を回転ドアの天井部5に設けた構成となしても同様の作用効果が得られる。

【0010】LIM12は、帯状駆動リング11の周方向の所定位置(図3では4か所)に配置され、該リングの形状に沿うような弓形状の磁性板と、該磁性板対向面にスロットを有する弓形状のステータが、帯状駆動リング11が非接触で通るだけの間隙を確保しながら対向配置した構成からなる。渦電流式制動機13は、帯状駆動リング11の周方向の所定位置(図3では2か所)に配置され、帯状駆動リング11を介して非接触で対向し、各対向面が異磁極を有する一対の弓形状磁石を対向させた構成からなる。機械式制動機14は、帯状駆動リング11の周方向の所定位置(図3では2か所)に配置され、帯状駆動リング11を所要部材により機械的に挟み込んで停止させる構成からなる。

【0011】帯状駆動リングは、上述した導電性金属からなる帯状駆動リングのほか、図4に示す如く、駆動リング表面に所定間隔で所要寸法の永久磁石を配置した導電性金属からなる帯状駆動リングを用いることができる。導電性金属からなる帯状駆動リングでは、LIMによる駆動がわずかに遅れて帯状駆動リングに伝わるが、表面に所定間隔で所要寸法の永久磁石を配置した導電性金属からなる帯状駆動リングを用いると、LIMと該帯状駆動リングが同期駆動し、LIMがいわゆるリニアシンクロナスモーター(LSM)の働きをするため、より迅速に帯状駆動リングを駆動させることができる。前記帯状駆動リングは、例えば、導電性金属からなる帯状駆動リング11の表面に所要寸法の孔を等間隔にあけて、その孔に同寸法の永久磁石21を嵌着させた構成(図4a)、帯状駆動リング11の表面に所要形状の凹部を設けて、該凹部に永久磁石21を嵌着させた構成(図4b)、また、帯状駆動リング11の片表面あるいは両表面に所要寸法の永久磁石21を嵌着させた構成(図4c、図4d)などが好ましい。また、永久磁石はフェラ

イト磁石、Sm-Co系磁石、R-Fe-B系磁石などの焼結磁石やボンド磁石などの公知の永久磁石を用いることができる。さらに、導電性金属としては、Al、Cuなどが挙げられる。帯状駆動リングの直径、高さ、厚みなどは、帯状駆動リングを着設する回転ドアの大きさ、高さ、重量などに応じて適宜選定するとよい。また、表面に所定間隔で所要寸法の永久磁石を配置した導電性金属からなる帯状駆動リングを用いて、LIMと帯状駆動リングを同期駆動させる際には、帯状駆動リングの回転速度を制御するために、LIMの駆動をインバータで制御することが好ましい。

【0012】LIMには、上述の如く、帯状駆動リングの形状に沿うような弓形状の磁性板と、該磁性板対向面にスロットを有する弓形状のステータが、帯状駆動リングが非接触で通るだけの間隙を確保しながら対向配置するLIMなどの、公知のLIMを採用することができる。また、図3においてはLIMを4か所配置したが、LIMの数、配置、形状、構成、出力などは、帯状駆動リングの直径、高さ、厚みや、回転ドアの大きさ、高さ、重量などに応じて選定することが好ましい。さらに、LIMの逆回転接続により帯状駆動リングの回転に制動をかけるに際しては、LIMを複数用いる場合、全部のLIMを逆回転接続させたり、一部のLIMだけを逆回転接続させたりすることもできる。

【0013】渦電流制動機には、上述の如き、帯状駆動リングを介して非接触で対向し各対向面が異磁極を有する一対の弓形状磁石からなる渦電流式制動機を用いたり、その他公知の渦電流制動機を用いることができる。前記渦電流制動機に用いる弓形状磁石は、永久磁石であっても電磁石であってもよく、また、一対の磁石間のギャップを可変することも有効であり、さらに可変機構にボイスコイルモータを用いると、よりすぐれた制動能力を発揮することができる。図3においては渦電流制動機を2か所に配置する構成としたが、前記のLIM同様、その数、配置、形状、構成などは、帯状駆動リングの直径、高さ、厚みや、回転ドアの大きさ、高さ、重量、さらには、LIMの出力などに応じて選定することが好ましい。

【0014】機械式制動機は、帯状駆動リングを挟み込むようにして停止、固定できる構成のものであれば上述した以外のものでも差し支えなく、また挟み込むための所要部材としては、一般に車のブレーキ等に用いられるような摺動抵抗体や弾性体などが好ましい。また、機械式制動機の挟み込みの動作をボイスコイルモータで駆動させることは、帯状駆動リングのより迅速な制動、解放ができ好ましい。機械式制動機についても、渦電流制動機と同様に図3では2か所に配置する構成としたが、前記のLIM同様、その数、配置、形状、構成などは、帯状駆動リングの直径、高さ、厚みや、回転ドアの大きさ、高さ、重量等に応じて選定することが好ましい。

【0015】ここで、回転ドアの起動、駆動、制動、停止の各動作の説明をすると、まず、受電スリップリング15から供給される電力によってLIM12を起動させ、LIM12の駆動により固定された帯状駆動リング11回りを一定方向に回転ドアが回転を始める。そして、回転ドアの回転速度が早くなるにつれて、渦電流式制動機13により帯状駆動リング11に渦電流が発生して、その渦電流により帯状駆動リング11の回転に制動がかかり、回転ドアは一定速度で回転を続ける。制動に際しては、上記渦電流式制動機13の磁石間のギャップを狭めたり、渦電流式制動機13の磁石が電磁石の場合には電気の供給量を増加させ、帯状駆動リング11の渦電流を増加させて帯状駆動リング11に制動をかけるとともに、LIM12に供給される電力の接続を逆接続（逆相）して、一定方向に回転している帯状駆動リング11を逆方向に回転させる力を与えて帯状駆動リング11に制動をかける。さらに完全に停止させるために、受電スリップリング15から機械式制動機14に電力を供給して機械式制動機14の所要部材を可動させ、該所要部材により帯状駆動リング11を挟み込んで、該リングを完全に停止させることにより、回転ドアが停止する。

【0016】駆動装置10のこれらの動作を所要部に設置したセンサーにより、利用者を感知して、定位置、起動、駆動、排出等の制御検出分割方式でもってドアの駆動、制動の制御を行ない、かつ動力の割合を利用者の人力対電氣的な動力を6〜8対4〜2程度にし、利用者がより安全かつ自然に回転ドアを利用できるようにする。詳述すると、センサーは図6に示す如く、回転ドア天井部等に発光部と受光部を設けた赤外線光センサーであり、接続される制御装置において、S₁は回転ドアの入口近傍及び／又はドア枠内の人の存在の確認を行い、S₂は人がドアに配置された起動バー4を押圧しながら入口側から移動してきたことの確認を行う、S₃は人がドアに配置された起動バー4を押圧しながら出口側に移動してきたことの確認を行う、また、S₄は出口近傍及び／又はドア枠内の人の存在の確認を行うものである。また、各ドア枠2に設けた起動バー4は人がこれを押圧するか否か、また押圧後に手を離れたことの確認を行うための押圧センサー等が設けてあり、さらに各ドア枠2には円弧状の壁6との間に人又は物が挟まれたことを検知する圧力センサーが配設してある。S₁からS₄の各センサーには赤外線光センサーの他、上記の確認が可能であれば公知のいずれのセンサーも採用することができる。なお、赤外線光センサーの場合、人と物の違いを判断できるため、物の存在を確認した場合は起動しないようプログラムすることが可能である。

【0017】まず駆動装置10は、本来、左右いずれの回転も自在であるが、ここでは図6で左回りのみで、右回りは機械的にロックされて回らない構成からなり、また、S₁からS₄の各センサーの確認信号並びに起動バー

4の押圧信号の入力がない場合は、4枚のドア枠2は図6のP₁からP₂のいずれかの位置で停止するよう機械式制動機14が作動して、回転ドアは停止状態を維持する。回転ドアの入口近傍あるいはドア枠内に人が入ってきた時、センサーS₁が人または物の存在を確認し、さらに赤外線反射光によって人の存在を確認すると、駆動装置10のLIM12がスタンバイとなり、人が起動バー4を押してドア枠2を回そうとすると、LIM12を起動させて回転ドアを回転させる。ここで起動バー4を押した後にすぐに離すようなことがあると、回転ドアはその停止位置を維持する。人が起動バー4を押してドア枠2をさらに速く回そうとすると、回転速度が早くなるにつれて、渦電流式制動機13により帯状駆動リング11に渦電流が発生して、その渦電流により帯状駆動リング11の回転に制動がかかり、回転ドアは一定速度を維持しようとする。又、異常な速度上昇を検知した場合は機械式制動機14が作動して一定速度を維持させる。

【0018】人が起動バー4を押圧しながら入口側から移動してきたことをセンサーS₁が検知し、人が起動バー4を押圧している間回転を続ける。この際、各ドア枠2に設けた圧力センサーがドア枠2と円弧状の壁6との間に人又は物が挟まれたことを検知すると直ちにLIM12を停止して機械式制動機14を作動させ、回転ドアを停止させる。さらに、センサーS₁により人が起動バー4を押圧しながら出口側に移動してきたことの確認を行い、人が起動バー4から手を離すと渦電流式制動機13を作動させて回転ドアの回転を減速し、最初P₁の位置にあったドア枠2をP₂からP₃の位置まで回転させて停止させる。但し、センサーS₁が出口近傍及び／又はドア枠内の人の存在の確認すると、渦電流式制動機13を作動させて減速し、また、人が転んでいる場合など非常時には機械式制動機14を作動させ、回転ドアを停止させる。人が出口側に移動して起動バー4から手を離さない場合もP₃の位置で回転ドアを停止させる。ここでは、図6において手前のP₁側から人が入りP₂側へ出た場合を説明したが、P₂側から人が入りP₁側へ出る場合も同様であり、さらに、同時に人の出入りがあっても上述の手順に従って定位置、起動、駆動、排出等の制御検出分割方式をもってドアの駆動、制動の制御を行ない、かつ動力の割合を利用者の人力対電気的な動力を6〜8対4〜2程度にし、利用者がより安全かつ自然に回転ドアを利用できる。

【0019】

【実施例】直径が2030mm、全高が2147mmからなる回転ドア本体の最上部に天井部を設け、直径が1600mm、円周が5024mm、高さが150mm、厚みが10mmからなるA1製の帯状駆動リングを建物天井に着設して回転ドア天井部に対向させて配置した。回転ドア天井部に駆動用としてLIMを4台、制御用として渦電流式制動機を2台、機械式制動機2台を、それ

ぞれ該帯状駆動リングを挟むように配置してある。上記LIMは、鉄芯寸法が55×36×210mm、体積が0.41、ボールピッチが40mmのものをいい、その特性は、最大電流=3.5A、入力電流=0.35KV A、力率=1、周波数=50、周期速度=4m/s、負荷時間率=50%、推力/入力比=57N/kW、推力/重量比=5N/kg、推力/体積比=50N/L、推力/面積比=1731N/mmであった。上記構成のドア本体の中心軸を、ドアの枠組みへ取付け、さらに各センサーを配置して、この発明による回転ドアの駆動、制御装置を取り付けた回転ドアを完成させた。該回転ドアの駆動、制御装置は、利用者の人力対電気的な動力の割合を7対3に設定し、定位置、起動、駆動、排出等は制御検出分割方式とし、さらにドアの回転速度は、利用者の歩く速度に合わせて5〜6rpmに設定した。

【0020】実際に上記回転ドアを使用し、ただ出入りするだけでなく、途中でセンサーから手を離したり、歩く速度に変化をつけたりして、制御回路により十分な安全を確保できているかを試験したが、トラブルは発生しなかった。また、強風時の出入りを想定した試験も行なったが、強い風の中でも、ドアを軽く押すだけでドアはスムーズに回転し、また利用後も風圧により回り続けることなくスムーズに停止した。

【0021】

【発明の効果】この発明によるこの発明による回転ドアの駆動装置は、ドアの回転が止まらなくなったり、強風時などにドアが回転しなくなったりすることがなく、いかなる場合においてもドアのスムーズな回転、停止を行なうことができるので、外気の侵入を防止して、屋内の空調に要する電力消費を低減させることができ、また強風時などでも軽く押すだけで出入りできることが可能となる。また、回転ドアの所要部にセンサーを設置し、定位置、起動、駆動、排出等の制御検出分割方式とし、駆動、制御などの回路を電気的に制御するとともに、動力の割合を利用者の人力対電気的な動力を6〜8対4〜2程度にすることにより、利用者がより安全かつ自然に回転ドアを利用でき、手動と変わらぬ使い勝手でありながら、手動ドアの有するあらゆる問題を解決した回転ドアを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による回転ドアの駆動装置を回転ドアに着設した一例を示す回転ドアの斜視説明図である。

【図2】回転ドアの駆動装置を構成する帯状駆動リングの配置例を示す回転ドアの説明図である。

【図3】この発明による回転ドアの駆動装置を示す斜視説明図である。

【図4】a〜dはそれぞれこの発明による回転ドアの駆動装置を構成する帯状駆動リングの他の形態を示す断面説明図である。

【図5】帯状駆動リングの表面に永久磁石を配置させた

一例を示す正面説明図である。

【図6】センサーの配置箇所を示す回転ドアの上面説明図である。

【図7】この発明による回転ドアの駆動装置の制御の一例を示す制御ブロック図である。

【符号の説明】

- 1 回転軸
- 2 ドア枠
- 3 ガラス
- 4 起動バー

* 5 天井部

6 壁

10 駆動装置

11 帯状駆動リング

12 LIM

13 渦電流式制動機

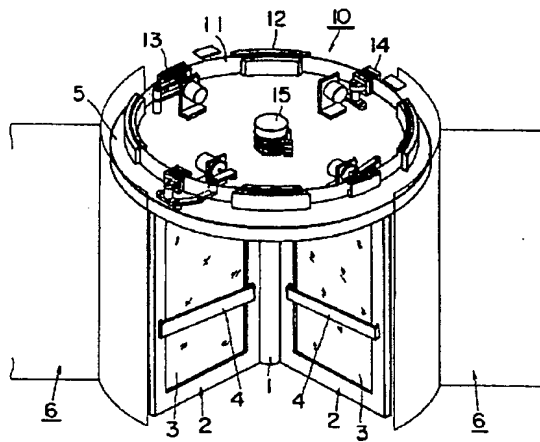
14 機械式制動機

15 受電スリップリング

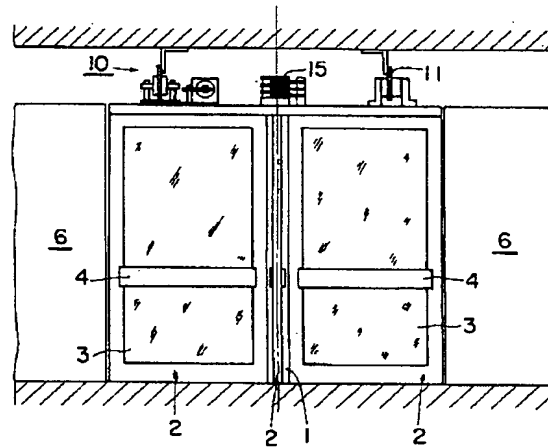
21 永久磁石

*10 S₁, S₂, S₃, S₄ センサー

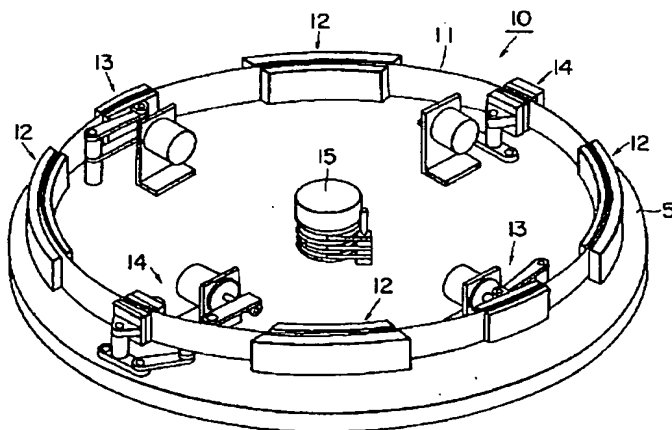
【図1】



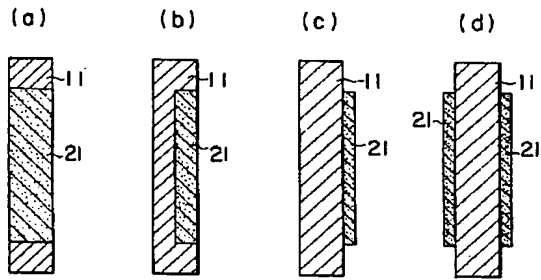
【図2】



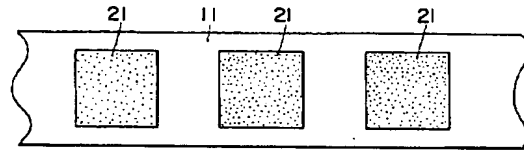
【図3】



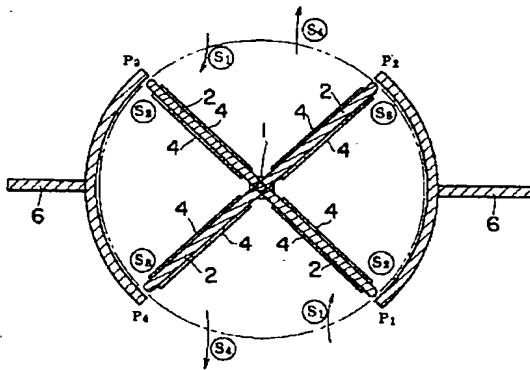
【図4】



【図5】



【図6】



```

graph TD
    Start([スタート]) --> PowerOff[電源 OFF]
    PowerOff --> MechLock[機械ロック]
    MechLock --> BrakeRelease{制動解除}
    BrakeRelease --> BrakeAct[制動動作]
    BrakeAct --> StopPos[罪は其の位置停止]
    StopPos --> MechLock
    MechLock --> Manual[手動]
    Manual --> FreeTurn[左右回転自由]
    FreeTurn --> MechLock
    
    MechLock --> StartBar{起動バーを押す?}
    StartBar --> TurnLeft[罪が回転  
左り回り]
    TurnLeft --> NormalSpeed{押しながら  
通常速度で歩く}
    NormalSpeed --> AbnormSpeed{異常速度  
速度検出}
    AbnormSpeed --> BrakeAct
    AbnormSpeed --> NormalSpeed
    NormalSpeed --> ExitBar{出口でバー  
を離す}
    ExitBar --> StopPos
    ExitBar --> RevBrake[制動  
逆相制動]
    RevBrake --> ExitStatus{人が出る  
人が入る}
    ExitStatus --> ReStart[再起動]
    ReStart --> StartBar
    ExitStatus --> ExitAbnorm[出る人  
異常時]
    ExitAbnorm --> EmergencyStop[緊急停止]
    EmergencyStop --> PowerOff
    PowerOff --> MechLock
    
    StartBar --> StartBtn{起動ボタン  
離す?}
    StartBtn --> Reset[解除  
再度押す (RESET)]
    Reset --> StartBar
    StartBtn --> MechLock
    
    StartBar --> StopPos
    StopPos --> StopCheck{人又は物  
存在の確認}
    StopCheck --> PersonDet[人の検出]
    PersonDet --> StartBar
    StopCheck --> ObjectDet[物の検出  
確認]
    ObjectDet --> MechLock
  
```


Japanese Patent Laid-Open No. 11 838/199 5

Laid-Open Date: January 13, 1995

Application Date: June 23, 1993

Applicant: Sumitomo Special Metals Co. Ltd.

Title: Device for Driving Revolving Door

[Claim(s)]

[Claim 1] The band-like drive ring which consists of a conductive metal is attached in the building side which counters at least one side of the vertical edge of a revolving door at attachment or this. At least one linear induction motor which it consists [induction motor] of a magnetic plate of the shape of a segment which counters through this band-like drive ring by non-contact, and a stator of the shape of a segment which has a slot in this magnetic plate opposed face, and makes this band-like drive ring drive, At least one eddy current type retarder which it counters [retarder] by non-contact through this band-like drive ring, and each opposed face consists [retarder] of a segment-like magnet of the pair which has a different magnetic pole, and makes this band-like drive ring brake according to an operation of an eddy current, The drive which consists of at least one mechanical retarder which puts this band-like drive ring mechanically by the necessary member, and is stopped, The driving gear of the revolving door characterized by arranging a brake mechanism in the vertical edge of the vertical edge of the revolving door which attached this band-like drive ring or a building, the building in an opposite location, or a revolving door.

[Claim 2] The driving gear of the revolving door according to claim 1 characterized by using for a front face the band-like drive ring which consists of a conductive metal which has arranged the permanent magnet of a necessary dimension at intervals of predetermined.

[Claim 3] A means to check existence of the man in the door measure near the inlet port of a revolving door, A means to check whether the starting bar with which people have been stationed at the door is pressed, A means to check having moved from the entrance side, pressing the starting bar with which people have been stationed at the door, A means to check having moved to the outlet side, pressing a means to detect that the man or the object was inserted between the revolving door and the wall, and the starting bar, with which people have been stationed at the door, A means to check that people have lifted the hand from the starting bar arranged at the door, It has each means of a means to check existence of the man in the door measure near the outlet of

a revolving door. The driving gear of the revolving door according to claim 1 or 2 characterized by performing control of a linear induction motor, an eddy current type retarder, and a mechanical retarder according to the program beforehand determined as the check with each means.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the equipment which drives and controls a revolving door, uses the linear induction motor and retarder using a band-like drive ring, can frequent insurance only by people pushing lightly, and relates to the driving gear of the revolving door which does not continue rotating or does not rotate carelessly.

[0002]

[Description of the Prior Art] When those who are what attached the door of glass [of two or more sheets] or the product made from an acrylic, and are going to frequent a radial push a door, a door rotates to one revolving shaft which rotates in the fixed direction centering on this revolving shaft and people move to it according to the rotational speed of the door, a revolving door is the configuration that it can go in and out to indoor or the outdoors, and is installed in a bank, the door of a hotel, etc. from the former.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since power was not used for the above-mentioned conventional revolving door like an automatic door, it was economical, and while it had the effectiveness of being able to bring a high-class image to the door by installation of a revolving door, it had the following faults. That is, since rotation cannot stop easily due to the inertia once a revolving door begins to turn, while rotating, the open air will trespass upon indoor so much, the power consumption which indoor air-conditioning takes as a result increases, and a consecutive man cannot go in and out easily. Moreover, when a pressure joined both the doors centering on a revolving shaft at coincidence, a door may stop rotating, while centered on the revolving shaft further, and the time of a strong wind etc. had the problem of a door continuing rotating and stopping stopping etc., when the pressure joined the door intensively.

[0004] This invention aims at the drive of the revolving door with which it can go in and out only by solving the above-mentioned problem, preventing invasion of the open air, and reducing the power consumption which indoor air-conditioning takes, and pushing the time of a strong wind lightly, and all users can frequent insurance further, and offer of a damping device.

[Means for Solving the Problem]

[0005] In order to attain the above-mentioned purpose, as a result of repeating various examination, paying attention to controlling the power of a revolving door by electric power by the motor from the power by a user's human power, securing safety, the artificer was difficult for controlling rotation of a door electrically, and did the knowledge of needing the driving gear and control unit which can respond in an instant for the action which a user cannot expect. An artificer then, the band-like drive ring which consists of a conductive metal which has arranged the permanent magnet of a necessary dimension at intervals of predetermined on the band-like drive ring or front face which consists of a conductive metal attached in the upper part of a revolving door, the lower part, or its both. It realizes starting rotation of a door quickly by making it drive by the linear induction motor. Moreover, the knowledge of the ability to respond also to momentary braking enough was carried out by braking this band-like drive ring according to concomitant use with braking by inverse rotation connection of this motor, and the retarder by operation of an eddy current. Furthermore, in order that an artificer may secure safety, a sensor is installed in the necessary section of a revolving door. Consider as control detection division band methods, such as an orientation, starting, a drive, and discharge, for example, a door does not rotate, unless it pushes a predetermined starting bar. Moreover, if a hand separates from the starting bar, while that a door stops gradually etc. will control power, such as a drive and braking, electrically. By making a user's human power pair electrical-and-electric-equipment-power about into 6·8 to 4 to two for the rate of power, the user checked more insurance and that a revolving door could be used automatically, and completed this invention.

[0006] Namely, this invention attaches the band-like drive ring which consists of a conductive metal in the building side which counters at least one side of the vertical edge of a revolving door at attachment or this. At least one linear induction motor which it consists [induction motor] of a magnetic plate of the shape of a segment which counters through this band-like drive ring by non-contact, and a stator of the shape of a segment which has a slot in this magnetic plate opposed face, and makes this band-like drive ring drive, At least one eddy current type retarder which it counters [retarder] by non-contact through this band-like drive ring, and each opposed face consists [retarder] of a segment-like magnet of the pair which has a different magnetic pole, and makes this band-like drive ring brake according to an operation of an eddy current, The drive which consists of at least one mechanical retarder which puts this band-like drive ring mechanically by the necessary member,

and is stopped, It is the driving gear of the revolving door characterized by arranging a brake mechanism in the vertical edge of the revolving door which attached this band-like drive ring or a building, the building in an opposite location, or a revolving door. Moreover, this invention is the driving gear of the revolving door characterized by using the band-like drive ring which consists of a conductive metal which has arranged the permanent magnet of a necessary dimension at intervals of predetermined on the front face in the equipment of the above-mentioned configuration. [0007] Furthermore, a means by which this invention checks existence of the man in the door measure near the inlet port of a revolving door in the equipment of the above-mentioned configuration, A means to check whether the starting bar with which people have been stationed at the door is pressed, A means to check having moved from the entrance side, pressing the starting bar with which people have been stationed at the door, A means to check having moved to the outlet side, pressing a means to detect that the man or the object was inserted between the revolving door and the wall, and the starting bar, with which people have been stationed at the door, A means to check that people have lifted the hand from the starting bar arranged at the door, It has each means of a means to check existence of the man in the door measure near the outlet of a revolving door. [0008] which is the driving gear of the revolving door characterized by performing control of a linear induction motor, an eddy current type retarder, and a mechanical retarder according to the program beforehand determined as the check with each means

[Function] An operation of this invention is explained based on a drawing below. Drawing 1 and drawing 2 are the strabism explanatory views and cross-section explanatory views showing an example which attached the driving gear of the revolving door by this invention in the revolving door, and drawing 3 is the strabism explanatory view showing one embodiment of the driving gear of the revolving door by this invention. Moreover, drawing 4 is the cross-section explanatory view showing other gestalten of the band-like drive ring which constitutes the driving gear of the revolving door by this invention, and drawing 5 is the transverse-plane explanatory view showing an example which arranged the permanent magnet on the front face of a band-like drive ring further. Drawing 6 is the top-face explanatory view of the revolving door in which the arrangement part of a sensor is shown, and drawing 7 is the control-block Fig. showing an example of control of the driving gear of the revolving door by this invention. In drawing 1 and drawing 2 , 1 is a revolving shaft located at the core of a revolving door, the shaft (not shown) set up here is equipped free [rotation] through bearing, four door frames 2 are arranged in a radial by the

revolving shaft 1, and the door measure classified into four is formed in a revolving door. The door frame 2 consists of a predetermined rectangle frame, and is inserted in within the limit in glass 3 here. Furthermore, the starting bar 4 for people to push on each door frame 2 by hand is arranged. The head-lining section 5 of a revolving door is fixed on four door frames 2, and the driving gear 10 of the revolving door by this invention is laid in the top face of the head-lining section 5. In addition, 6 is the wall of a building etc.

[0009] As shown in drawing 2, the band-like drive ring 11 which consists of a conductive metal It has ****(ed) through the bracket etc. on a beam, head lining, etc. of a building so that it may be in agreement with the core of the revolving shaft 1 of a revolving door. As shown in drawing 3, on the head-lining section 5 of a revolving door in the predetermined opposite location of the hoop direction of the band-like drive ring 11 The revolving door slowed down by braking of the linear induction motor 12 for a drive (it is called Following LIM), the eddy current type retarder 13 which applies braking to the band-like drive ring 11 of a fixed side, the eddy current type retarder 13, etc. is stopped completely. Moreover, the mechanical retarder 14 for maintaining the idle state is arranged, respectively. 15 in drawing is the power receiving slip ring which supplies power to said LIM12, the eddy current type retarder 13, the mechanical retarder 14, etc. Here, although the band-like drive ring 11 was formed in the beam and head lining of a building and LIM12, the eddy current type retarder 13, and the mechanical retarder 14 are formed in the head-lining section 5 of a revolving door, even if it makes conversely with a drive and the configuration of having prepared the brake mechanism in head lining of a building, and having formed the band-like drive ring 11 in the head-lining section 5 of a revolving door, the same operation effectiveness is acquired.

[0010] LIM12 is arranged in the predetermined location (drawing 3 four places) of the hoop direction of the band-like drive ring 11, and a magnetic segment-like plate which meets the configuration of this ring, and the stator of the shape of a segment which has a slot in this magnetic plate opposed face consist of a configuration which carried out opposite arrangement, securing only the gap along which the band-like drive ring 11 passes by non-contact. The eddy current type retarder 13 is arranged in the predetermined location (drawing 3 two places) of the hoop direction of the band-like drive ring 11, it counters by non-contact through the band-like drive ring 11, and each opposed face consists of a configuration which the segment-like magnet of the pair which has a different magnetic pole was made to counter. The mechanical retarder 14 is arranged in the predetermined location (drawing 3 two places) of the hoop direction

of the band-like drive ring 11, and consists of a configuration which puts the band-like drive ring 11 mechanically by the necessary member, and is stopped.

[0011] A band-like drive ring can use for a drive ring front face the band-like drive ring which consists of a conductive metal which has arranged the permanent magnet of a necessary dimension at intervals of predetermined, as shown in drawing 4 other than the band-like drive ring which consists of a conductive metal mentioned above. If the band-like drive ring which consists of a conductive metal which has arranged the permanent magnet of a necessary dimension at intervals of predetermined is used for a front face, since LIM and this band-like drive ring will carry out a synchronous drive and LIM will commit the so-called linear synchronous motor (LSM), a band-like drive ring can be made to drive more quickly, although the drive by LIM is slightly overdue and gets across to a band-like drive ring in the band-like drive ring which consists of a conductive metal. Said band-like drive ring opens the hole of a necessary dimension in the front face of the band-like drive ring 11 which consists of a conductive metal at equal intervals. The crevice of a necessary configuration is established in the front face of a configuration (drawing 4 a) and the band-like drive ring 11 in which the hole was made to attach the permanent magnet 21 of this dimension. The configuration (drawing 4 c , drawing 4 d) in which the permanent magnet 21 of a necessary dimension was made to attach in the piece front face or both the front faces of the configuration (drawing 4 b) in which the permanent magnet 21 was made to attach in this crevice, and the band-like drive ring 11 is desirable. Moreover, a permanent magnet can use well-known permanent magnets [, such as a sintered magnet and a bond magnet,], such as a ferrite magnet, a Sm-Co system magnet, and a R-Fe-B system magnet. Furthermore, aluminum, Cu, etc. are mentioned as a conductive metal. The diameter of a band-like drive ring, height, thickness, etc. are good to select suitably according to the magnitude of the revolving door which attaches a band-like drive ring, height, weight, etc. Moreover, in case the synchronous drive of LIM and the band-like drive ring is carried out using the band-like drive ring which consists of a conductive metal which has arranged the permanent magnet of a necessary dimension at intervals of predetermined on the front face, in order to control the rotational speed of a band-like drive ring, it is desirable to control the drive of LIM by the inverter.

[0012] A magnetic segment-like plate which meets the configuration of a band-like drive ring, and the stator of the shape of a segment which has a slot in this magnetic plate opposed face can adopt as LIM like **** well-known LIM(s), such as LIM which carries out opposite arrangement while securing only the gap along which a band-like drive ring passes by non-contact. Moreover, although four LIM(s) have been arranged

in drawing 3 , as for the number of LIM(s), arrangement, a configuration, a configuration, an output, etc., it is desirable to select according to the diameter of a band-like drive ring, height, thickness, the magnitude of a revolving door, height, weight, etc. Furthermore, when facing applying braking to rotation of a band-like drive ring by inverse rotation connection of LIM and using two or more LIM(s), inverse rotation connection of all the LIM(s) can be made, or inverse rotation connection only of a part of LIM(s) can be made.

[0013] It counters by non-contact through the band-like drive ring like ****, and the eddy current type retarder which consists of a segment-like magnet of a pair with which each opposed face has a different magnetic pole can be used for an eddy current retarder, or, in addition to this, a well-known eddy current retarder can be used for it. If the segment-like magnet used for said eddy current retarder may be a permanent magnet, or may be an electromagnet, and it is also effective to carry out adjustable [of the gap between the magnets of a pair] and a voice coil motor is further used for an adjustable device, the more excellent stop ability can be demonstrated. Although considered as the configuration which arranges an eddy current retarder to two places in drawing 3 , it is desirable like above LIM the diameter of a band-like drive ring, height, thickness, the magnitude of a revolving door, height, weight, and to select the number, arrangement, a configuration, a configuration, etc. further according to the output of LIM etc.

[0014] A mechanical retarder has desirable sliding resistor, elastic body, etc. which are generally used for the brake of a vehicle etc. as a necessary member for being a thing except having mentioned above, when it was the configuration thing which can be stopped and fixed as the band-like drive ring was put, and not interfering, and putting. Moreover, making the actuation which a mechanical retarder puts drive with a voice coil motor does and has quicker braking of a band-like drive ring, and desirable release. Although considered as the configuration arranged to two places by drawing 3 about the mechanical retarder as well as an eddy current retarder, as for the number, arrangement, a configuration, a configuration, etc., it is desirable like above LIM to select according to the diameter of a band-like drive ring, height, thickness, the magnitude of a revolving door, height, weight, etc.

[0015] If here explains each actuation of starting of a revolving door, a drive, braking, and a halt, LIM12 will be first started with the power supplied from the power receiving slip ring 15, and a revolving door will begin rotation for the circumference of the band-like drive ring 11 fixed by the drive of LIM12 in the fixed direction. And an eddy current occurs to the band-like drive ring 11 with the eddy current type retarder

13, braking starts rotation of the band-like drive ring 11 according to the eddy current, and a revolving door continues rotation with constant speed as the rotational speed of a revolving door becomes early. Braking is faced. Narrow the gap between the magnets of the above-mentioned eddy current type retarder 13, or When the magnet of the eddy current type retarder 13 is an electromagnet, while making the electric amount of supply increase, making the eddy current of the band-like drive ring 11 increase and applying braking to the band-like drive ring 11 Reverse connection (opposition) of the connection of the power supplied to LIM12 is made, the force of making hard flow rotating the band-like drive ring 11 which is rotating in the fixed direction is given, and braking is applied to the band-like drive ring 11. In order to make it stop still more completely, a revolving door stops by supplying power to the mechanical retarder 14 from the power receiving slip ring 15, carrying out movable [of the necessary member of the mechanical retarder 14], putting the band-like drive ring 11 by this necessary member, and stopping this ring completely.

[0016] a user be concern, control of a drive of a door and braking be perform as it be also with control detection division band methods, such as an orientation, starting, a drive, and discharge, and a user human power pair electrical and electric equipment-power be make about into 6-8 to 4 to two for the rate of power, and a user enable it to use a revolving door for insurance and nature more by the sensor which installed these actuation of a driving gear 10 in the necessary section. In the control unit which will be the infrared photosensor which prepared the light-emitting part and the light sensing portion, and will be connected to the revolving door head-lining section etc. as a sensor is shown in drawing 6 if it explains in full detail S1 checks existence of the man in the door measure near the inlet port of a revolving door. Check that S2 has moved from the entrance side, pressing the starting bar 4 with which people have been stationed at the door. Checking [and] that S3 has moved to the outlet side, pressing the starting bar 4 with which people have been stationed at the door, S4 checks existence of the man in the door measure near the outlet. Moreover, as for the starting bar 4 prepared in each door frame 2, the press sensor for people to check whether this is pressed and or not that the hand has been lifted after press again etc. is formed, and the pressure sensor which detects that the man or the object was inserted between the radii-like walls 6 in each door frame 2 is arranged further. If the above-mentioned check besides an infrared photosensor is possible in each sensor of S1 to S4, any well-known sensor is employable as it. In addition, since the difference between people and an object can be judged in the case of an infrared photosensor, programming not to start is possible when existence of an object is checked.

[0017] first -- a driving gear 10 -- original -- right and left, although any rotation is free Only in the counterclockwise direction, right-handed rotation consists of a configuration around which it is mechanically locked and does not turn by drawing 6 here. Moreover, when there is no input of the press signal of the starting bar 4 in the acknowledge signal list of each sensor of S1 to S4, the mechanical retarder 14 operates so that it may stop in the location of either of P1 to P4 of drawing 6 , and, as for a revolving door, four door frames 2 maintain a idle state. If a sensor S1 checks existence of a man or an object and checks existence of people by the infrared reflected light further when people enter in the ** door measure near the inlet port of a revolving door, LIM12 of a driving gear 10 will be standing by, if people are going to push the starting bar 4 and turn the door frame 2, LIM12 will be started and a revolving door will be rotated. If it may detach immediately after pushing the starting bar 4 here, a revolving door will maintain the halt location. An eddy current tends to occur to the band-like drive ring 11 with the eddy current type retarder 13, braking tends to start rotation of the band-like drive ring 11 according to the eddy current, and a revolving door tends to maintain constant speed as rotational speed will become early, if people are going to push the starting bar 4 and turn the door frame 2 still more quickly. Moreover, when an unusual rate rise is detected, the mechanical retarder 14 operates and constant speed is maintained.

[0018] Rotation is continued, while people press the starting bar 4, a sensor S2 detects having moved from the entrance side and people are pressing the starting bar 4. Under the present circumstances, if the pressure sensor formed in each door frame 2 detects that the man or the object was inserted between the door frame 2 and the radii-like wall 6, LIM12 is stopped immediately, the mechanical retarder 14 will be operated and a revolving door will be stopped. Furthermore, if it checks having moved to the outlet side and people lift a hand from the starting bar 4 while people press the starting bar 4 by the sensor S3, the eddy current type retarder 13 will be operated, rotation of a revolving door will be slowed down, it is made to rotate from the door frame P2 which was in the location of P1 at first to the location of P3, and two is stopped. However, if it checks, when [whose sensor S4 is existence of the man in the door measure near the outlet] the eddy current type retarder 13 is operated, and it slows down and people have fallen over, the mechanical retarder 14 will be operated in an emergency, and a revolving door will be stopped. Also when people move to an outlet side and do not lift a hand from the starting bar 4, a revolving door is stopped in the location of P3. Although here explained the case where people entered from front P1 side in drawing 6 , and it appeared in P2 side Even if it is also the same as when people enter from P3 side and it

appears in P4 side and coincidence has receipts and payments of people further, an above-mentioned procedure is followed. An orientation, Control of the drive of a door and braking is performed as it is also with control detection division band methods, such as starting, a drive, and discharge, and a user's human power pair electrical-and-electric-equipment-power is made about into 6-8 to 4 to two for the rate of power, and a user can use a revolving door for insurance and nature more.

[0019]

[Example] 2030mm and an overall height prepared the head-lining section in the topmost part of the body of a revolving door which consists of 2147mm, attached in building head lining the band-like drive ring made from aluminum with which 1600mm and a periphery consist [a diameter] and 150mm and thickness consist [5024mm and height] of 10mm, made the revolving door head-lining section counter, and the diameter has arranged. the revolving door head-lining section -- it arranges so that two sets and two mechanical retarders may be inserted for an eddy current type retarder as an object for a drive and this band-like drive ring may be inserted for LIM as four sets and an object for control, respectively. that 0.4l. and whose pole pitch of Above LIM 55x36x210mm and the volume are 40mm for an iron core dimension -- using -- the property -- maximum current =3.5A, input current =0.35KVA, a unity power factor, frequency =50, periodic rate =4 m/s, duty factor =50%, a thrust / input ratio -- they were =57N/kW, a thrust / weight ratio =5 N/kg, a thrust / volume ratio =50 N/L, and thrust / surface ratio =1731N/mm. The medial axis of the door body of the above-mentioned configuration was attached in the framework of a door, each sensor has been arranged further, and the revolving door furnished with the drive of the revolving door by this invention and a control unit was completed. The drive of this revolving door and the control unit set the rate of a user's human power pair electrical-and-electric-equipment-power as 7 to 3, an orientation, starting, drive, discharge, etc. were made into the control detection division band method, and the rotational speed of a door was further set as the rate along which a user walks at five in all to 6 rpm.

[0020] It actually used the above-mentioned revolving door, it not only merely goes in and out, but it lifted the hand from the sensor by the middle, or change was given to the rate along which he walks, and the trouble was not generated although it examined whether sufficient insurance would be securable with the control circuit. Moreover, although the trial supposing the receipts and payments at the time of a strong wind was also performed, it stopped smoothly, without a door's rotating smoothly only by pushing a door lightly also in a strong wind, and continuing turning also even around

after use with a wind pressure.

[0021]

[Effect of the Invention] Since it becomes impossible for rotation of a door to stop, and it becomes impossible for a door to rotate at the time of a strong wind etc. and the driving gear of the revolving door by this invention by this invention can carry out smooth rotation of a door, and a halt to what kind of case, it becomes possible [that it can go in and out only by being able to prevent invasion of the open air, and being able to reduce the power consumption which indoor air-conditioning takes, and pushing the time of a strong wind lightly]. Moreover, while installing a sensor in the necessary section of a revolving door, considering as control detection division band methods, such as an orientation, starting, a drive, and discharge, and controlling circuits, such as a drive and control, electrically The revolving door which solved all the problems on which a manual door has the rate of power though users are insurance and the user-friendliness which can use a revolving door automatically and is not different from hand control more by making a user's human power pair electrical-and-electric-equipment-power about into 6·8 to 4 to two can be offered.